Gips – die Grundlage jedes guten Modells

ZT Iris Burgard

Seit es die moderne Zahntechnik gibt, wird Gips auch im Dentallabor verwendet. Früher nahm der Zahnarzt das Material für die Abdrucknahme, um eine gute Zeichnung zu erhalten. Heute werden die Modelle im Labor aus dem Werkstoff hergestellt, der allseits bekannt ist und der je nach Indikationsgebiet unterschiedliche Eigenschaften bietet.

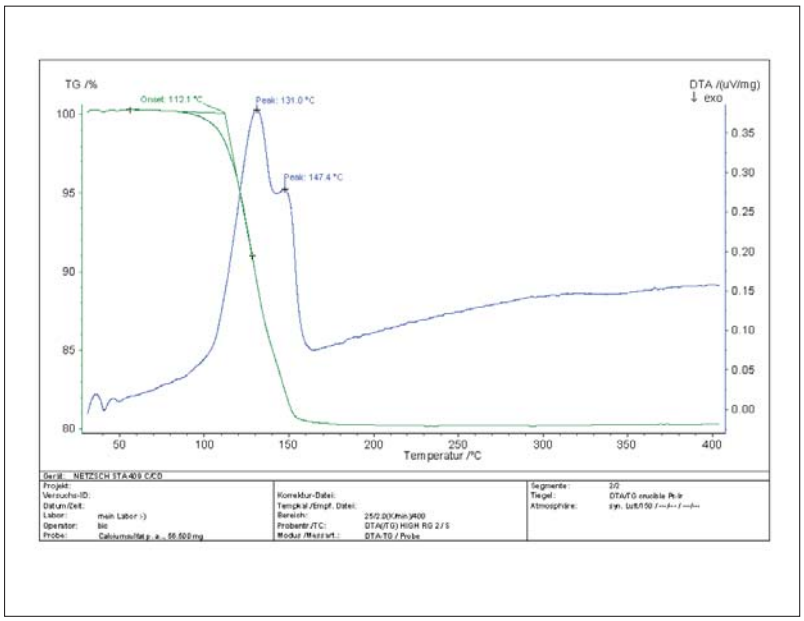
Gips ist ein in der Zahntechnik häufig verwendeter Hilfswerkstoff und zählt aufgrund seiner Formel zu den wasserhaltigen Sulfaten. Er kommt als natürliches Mineral in der Natur (als Rohgips oder Gipsstein) vor, zumeist als Alabaster oder Marienglas. Als synthetischer Gips findet er je nach Härte unterschiedliche Verwendungen. Gips gehört in der Natur zu den am meisten verbreiteten Mineralien und ist das Dihydrat des Kalziumsulfates. Seine chemische Formel lautet $Ca[SO_4] \times 2\ H_2O$. Synthetischer Gips, wie er in der Zahntechnik Verwendung findet, fällt als Nebenprodukt bei chemischen Prozessen in der Industrie an.

Geschichte des Gipses

Der Name „Gips" ist aus dem griechischen „gypsos"(Gips, Kreide) abgeleitet, das die alten Griechen wiederum aus dem kleinasiatischen Raum übernommen hatten. Hier war der Gips schon in der Jungsteinzeit bekannt und fand als Baumaterial Verwendung. Bekannt sind die altägyptischen Alabasterstatuen, die aus dem gleichnamigen natürlichen Gestein gehauen wurden. Alabaster war aufgrund seiner geringen Härte insbesondere in der Bildhauerei beliebt. Aus der griechischen Bezeichnung entwickelte sich das lateinische „gypsus". Weitere antike Bezeichnungen für Gips sind „selenites" (Mondstein), „alabastron" und „labis" specularis (Spiegelstein).

In der Römerzeit wurde Gips in der Regel nur im Innenbereich verwendet, um Wand- oder Deckenornamente zu gestalten. Seit dem 11. Jahrhundert nahm die Verwendung des Werkstoffes in Europa wieder zu. Im Mittelalter wurde gipshaltiges Gestein in Steinbrüchen oder unter der Erde abgebaut, sortiert und zerkleinert, sodass es dem Brenn- oder Kochprozess zugeführt werden konnte. Nach dem Brennen wurde der Gips in speziellen Mühlen fein zerkleinert und gemahlen. Zum Teil wurde Gips auch gleich in gebrannter Form aus dem Stollen geholt: Unter der Erde wurde im Stollen ein Feuer gelegt und anschließend der schon gebrannte Werkstoff herausgeschlagen. Je nach Reinheit und Feinheit wurde zwischen Bau-, Estrich- und Stuckgips unterschieden. Im 17. Jahrhundert begann mit der Herstellung von Stuckornamenten für Wände und Decken die Blütezeit des Gipses als Baumaterial.

Der Hofzahnarzt Friedrichs des Großen, Philipp Pfaff, war es, der 1756 als erster die Anwendung des Werkstoffes Gips zu zahnmedizinischen Zwe-



Abspaltung von Kristallwasser.

cken beschrieb: Schon damals benutzte er Gipsmodelle zur Herstellung von Zahnersatz. In verbesserter Form wird Gips auch heute noch als primärer Modellwerkstoff in der Zahnmedizin/Zahntechnik verwendet.
Auch Goethe wusste als passionierter Naturwissenschaftler über die synthetische Herstellung von Gips Bescheid:
„Was wir Kalkstein nennen, ist eine mehr oder weniger reine Kalkerde, innig mit einer zarten Säure verbunden, die uns in Luftform bekannt geworden ist. Bringt man ein Stück solchen Steines in verdünnte Schwefelsäure, so ergreift diese den Kalk und erscheint mit ihm als Gips; jene zarte, luftige Säure (Kohlendioxid, CO_2) hingegen entflieht." (aus J. W.Goethe [1809]: Die Wahlverwandtschaften. Ein Roman., Tübingen: Cotta Verlag)

Heute wird Gips in der Regel industriell hergestellt. Dabei sind mehrere verschiedene Rohformen bekannt, die in unterschiedlichen Indikationsgebieten Verwendung finden.

Modifikationen

- α-Halbhydrat ($CaSO_4$ x 1/2 H_2O) entsteht in einem Autoklav unter Nassdampfatmosphäre oder drucklos in wässrigen Säuren oder Salzlösungen
- β-Halbhydrat ($CaSO_4$ x 1/2 H_2O) entsteht beim Brennen in offenen Gefäßen unter normaler Atmosphäre

Bei höheren Temperaturen entsteht das Anhydrit ($CaSO_4$ x 0 H_2O), das je nach Brenntemperatur unterschiedliche Eigenschaften bietet und demzufolge auch verschiedene Indikationsgebiete bedient.
Um Gips für die Zahntechnik nutzbar zu machen, muss das Dihydrat des Gipses gebrannt werden. Beim Prozess des Brennens (bei ca. 120 °C), der Dehydratation, entsteht $CaSO_4$ x 1/2 H_2O + 1 1/2 H_2O; das Wasser verdampft dabei und es entsteht das Kalziumsulfat-Hemihydrat (Abb.).
Dieser Rohstoff bietet die Basis für die Dentalgipse. Um eine besondere Reinheit und Qualität zu erreichen, wird Gips heute meist synthetisch hergestellt und nicht mehr aus dem natürlichen Mineral gebrannt. So kann eine gleichbleibende Qualität gewährleistet werden.
In der Dentaltechnik werden nach der Norm für Dentalgipse EN ISO 6873 fünf Typen unterschieden:

- Typ I (Abdruckgips, β-Halbhydrat)
  Der Abdruckgips ist weich und scharfkantig; er wird, wie der Name schon sagt, zur Abdrucknahme genommen. Heute findet dieser kaum noch Verwendung, da synthetische Abformmaterialien bessere Verarbeitungseigenschaften aufweisen.
- Typ II (Alabastergips, β-Halbhydrat)
  Der Alabastergips ist ein weicher, günstiger Gips, der für die Modellherstellung in der Regel nicht geeignet ist. Nach dem Abbinden ist er weich und porös. Er findet Anwendung beim Einsetzen von Modellen in einen Artikulator.
- Typ III (Hartgips, α-Halbhydrat)
  Hartgips ist ungefähr zehnmal so hart wie Rohgips. Er findet Verwendung als Präzisionsmodell für Modellguss, als Gegenbissmodell oder als Sockel für Sägeschnittmodelle.
- Typ IV (Superhartgips mit niedriger Expansion, bis 0,15 %, α-Halbhydrat)
  Superhartgips ist ein sehr harter, kanten- und abriebfester Gips. Das vom Hersteller angegebene Mischungsverhältnis zwischen Gips und Wasser ist unbedingt einzuhalten, weil sich die Eigenschaften des Gipses sonst radikal ändern. Superhartgips kommt z.B. als Zahnkranz für Sägemodelle zum Einsatz.
- Typ V (Superhartgips mit hoher Expansion, bis 0,3%, α-Halbhydrat)

Wie bereits erwähnt, sollte das vom Hersteller angegebene Mischungsverhältnis von Gipspulver und Wasser immer beachtet werden, damit das Modell nach dem Aushärten des Gipses auch tatsächlich die gewünschten Eigenschaften aufweist. Das abgewogene, zur Wassermenge passende Pulver wird in das Wasser eingestreut, mit dem Spatel vermengt und anschließend unter Vakuum ca. 30–60 Sekunden gerührt. Während der Verarbeitungszeit von drei bis fünf Minuten lässt man den angerührten Gips vorsichtig in den Abdruck einlaufen und ihn anschließend aushärten. Die endgültige Härte erreichen Hart- und Superhartgips erst nach einer sechs- bis siebentägigen Trockenphase an der Luft. Das frische Modell kann jedoch bereits nach ca. einer halben Stunde Härtezeit weiterbearbeitet und die erforderliche Arbeit auf dem Modell angefertigt werden.
Auch in Zukunft wird Gips voraussichtlich eine wichtige Rolle spielen – schließlich ist das Modell die Grundlage jeder guten Arbeit. Auch wenn inzwischen die Digitaltechnik Einzug gehalten hat, um für Kronen und Brücken im CAD/CAM-Bereich die Mundsituation abzubilden, sollte sich jeder Zahntechniker mit Gips und seinen Verarbeitungs- und Materialeigenschaften auskennen, um optimale Möglichkeiten zu haben, perfekte Kronen, Brücken oder Prothesen herzustellen.

info.

Eine umfassende Marktübersicht über Artikulations- und Stumpfgipse finden Sie im Online-Archiv der ZWL 3/2007 unter

www.zwp-online.info ö Publikationen ö

ZWL Archiv ö Ausgabe 3/2007. Gern können Sie diese auch in der ZWL-Redaktion unter Tel.: 03 41/4 84 74-1 21 oder per

kontakt.

I. Burgard Zahntechnik
Iris Burgard
Gollierstr. 70 A
80339 München
Tel.: 0 89/54 07 07 00
E-Mail: info@burgardental.de
www.burgardental.de